

JP2003319434(A)

POSITION SERVER AND COMPUTER PROGRAM

Publication number : **2003-319434**

Date of publication of application : **07.11.2003**

Int.Cl.

H04Q 7/34

// G01S 5/14

Application number : **2002-120593**

Applicant : **DENSO CORP**

Date of filing : **23.04.2002**

Inventor : **OGINO HIROYASU
SHAMOTO MICHIO
NIIOBI TATSUYA
TAKEUCHI TOSHIHIRO**

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a position server to exactly locate a mobile telephone.

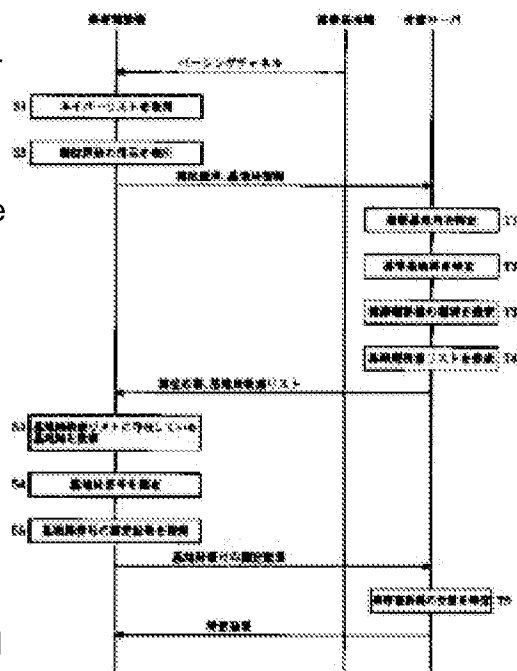
SOLUTION: The position server estimates the environment of a portable telephone on the basis of base station information received from the portable telephone or almanac information of a base station, makes a base station retrieval list including base stations existing around the portable telephone at high possibilities, and sends it to the portable telephone. The portable telephone may measure base station signals from one base station located at a near range from own to send proper measurement results of the base station signals to the position server, based on the base station retrieval list received from the position server, whereas setting a good radio-horizon base station located remotely from own as a communication base station. Thus, the position server can receive the proper measurement results from the portable telephone to exactly locate the portable telephone.

(11)Publication number : **2003-319434**
(43)Date of publication of application : **07.11.2003**

(21)Application number : **2002-120593** (71)Applicant : **DENSO CORP**
(22)Date of filing : **23.04.2002** (72)Inventor : **OGINO HIROYASU**
SHAMOTO MICHIO
NIIOBI TATSUYA
TAKEUCHI TOSHIHIRO

(57)Abstract:

SOLUTION: The position server estimates the environment of a portable telephone on the basis of base station information received from the portable telephone or almanac information of a base station, makes a base station retrieval list including base stations existing around the portable telephone at high possibilities, and sends it to the portable telephone. The portable telephone may measure base station signals from one base station located at a near range from own to send proper measurement results of the base station signals to the position server, based on the base station retrieval list received from the position server, whereas setting a good radio-horizon base station located remotely from own as a communication base station. Thus, the position server can receive the proper measurement results from the portable telephone to exactly locate the portable telephone.



(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 Q 7/34		G 0 1 S 5/14	5 J 0 6 2
// G 0 1 S 5/14		H 0 4 B 7/26	1 0 6 B 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-120593(P2002-120593)

(22) 出願日 平成14年4月23日 (2002. 4. 23)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 荻野 博康

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 社本 道雄

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

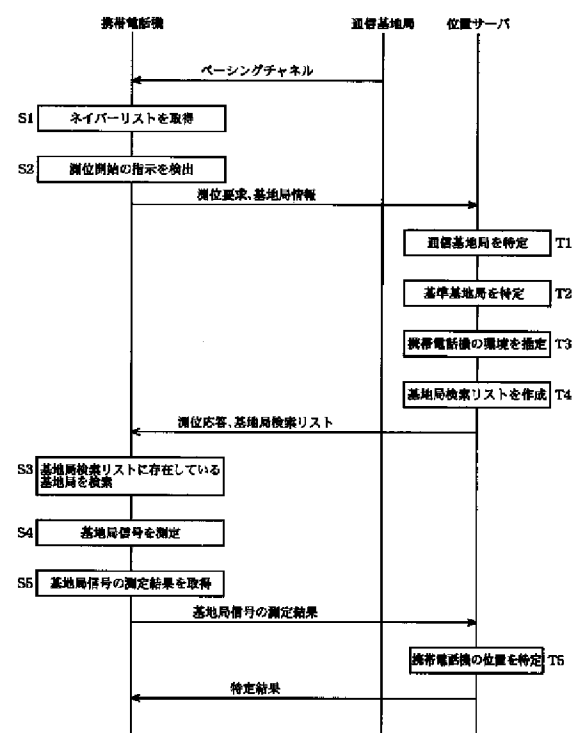
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置サーバおよびコンピュータプログラム

(57) 【要約】

【課題】 位置サーバが携帯電話機の位置を適切に特定できるようにする。

【解決手段】 位置サーバは、携帯電話機から受信された基地局情報や基地局のアルマナック情報に基づいて携帯電話機の環境を推定し、携帯電話機の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成して携帯電話機に送信する。携帯電話機は、自身から遠方に位置する見通しの良い基地局を通信基地局として設定した場合でも、位置サーバから受信された基地局検索リストに基づいて自身から近距離に位置する基地局からの基地局信号を測定でき、適切な基地局信号の測定結果を位置サーバに送信できる。これに伴って、位置サーバは、携帯電話機から適切な基地局信号の測定結果を受信でき、携帯電話機の位置を適切に特定できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 位置サーバから受信された基地局検索リストに存在している基地局を検索して基地局信号の測定結果を通信基地局を通じて位置サーバに送信するように構成された移動通信端末を備えてなる位置特定システムで用いられ、移動通信端末から受信された基地局信号の測定結果に基づいて当該移動通信端末の位置を特定する位置サーバであって、
移動通信端末から基地局情報を受信すると共に、基地局検索リストを通信基地局を通じて移動通信端末に送信する通信手段と、
基地局のアルマナック情報を保持する保持手段と、
移動通信端末から前記通信手段により受信された基地局情報や前記保持手段に保持されている基地局のアルマナック情報に基づいて移動通信端末の環境を推定し、移動通信端末の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成し、作成された基地局検索リストを前記通信手段から通信基地局を通じて位置サーバに送信させる制御手段とを備えてなることを特徴とする位置サーバ。

【請求項2】 位置サーバから受信された基地局検索リストに存在している基地局を検索して基地局信号の測定結果を通信基地局を通じて位置サーバに送信するように構成された移動通信端末を備えてなる位置特定システムで用いられ、移動通信端末から通信基地局を通じて受信された基地局信号の測定結果に基づいて当該移動通信端末の位置を特定する位置サーバに、
移動通信端末から受信された基地局情報や保持されている基地局のアルマナック情報に基づいて移動通信端末の環境を推定させる手順と、
移動通信端末の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成させる手順と、
作成された基地局検索リストを通信基地局を通じて位置サーバに送信させる手順とを実行させるためコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信端末から通信基地局を通じて受信された基地局信号の測定結果に基づいて当該移動通信端末の位置を特定する位置サーバおよび前記位置サーバにて実行されるコンピュータプログラムに関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】例えば携帯電話機などの移動通信端末の位置を特定する位置特定システムの一つとして、移動通信端末が通信している通信基地局の周辺に位置する周辺基地局からの基地局信号を利用するものがある。この場合、移動通信端末が単独で自身の位置を特定しようすると、移動通信端末が基地局のアルマナック情報を保持する必要があると共に、移動通信端末

が複雑な演算を行う必要があり、その結果、移動通信端末の価格が高くなったり、構成が複雑になったりするという事情がある。

【0003】このような背景から、位置サーバが基地局のアルマナック情報を保持すると共に、移動通信端末が基地局信号の測定結果を位置サーバに送信し、位置サーバが移動通信端末から受信された基地局信号の測定結果に基づいて演算を行い、移動通信端末の位置を特定するアシスト測位型のシステムが普及している。

【0004】さて、このような位置サーバが移動通信端末の位置を特定するアシスト測位型のシステムでは、移動通信端末は、通信基地局の周辺に位置する周辺基地局から基地局信号を受信すると、受信された基地局信号の受信強度や位相を測定し、基地局信号の測定結果を通信基地局を通じて位置サーバに送信する。位置サーバは、移動通信端末から基地局信号の測定結果が受信されると、受信された基地局信号の測定結果に基づいて演算を行い、移動通信端末の位置を特定し、特定結果を通信基地局を通じて移動通信端末に送信する。このように、移動通信端末と位置サーバの間では、演算に必要な基地局信号の測定結果や、移動通信端末の位置を特定した特定結果を通信基地局を通じて送受信する。

【0005】ところで、移動通信端末は、アイドル状態では、通信基地局からページングチャネルを受信し、通信基地局の周辺に位置する周辺基地局の一覧を表すネイバーリストを取得する。この場合、移動通信端末は、通信基地局を変更する毎に、通信基地局を変更した後の通信基地局からページングチャネルを受信してネイバーリストを取得するので、常に最新のネイバーリストを取得することになる。そして、移動通信端末は、測位するときは、その時点で保持されているネイバーリストに存在している基地局から基地局信号を受信し、基地局信号を測定することになる。

【0006】さて、移動通信端末は、一般的には、電波の受信状況が良好な基地局を通信基地局として設定する構成であるので、通常は、図8に示すように、移動通信端末から近距離に位置する例えば基地局(A)を通信基地局として設定することになる。ここで、図8中、実線は、移動通信端末と通信基地局との間の通信を示している。

【0007】その結果、この場合は、基地局(A)の周辺に位置する基地局、つまり、移動通信端末から近距離に位置する例えば基地局(B)、(C)、(D)、

(E)および(F)がネイバーリストに存在している基地局となるので、移動通信端末は、ネイバーリストに存在している基地局を検索したときに、検索に成功する可能性が高く、検索に成功した基地局からの基地局信号を測定することができ、適切な基地局信号の測定結果を位置サーバに送信することができる。ここで、図8中、破線は、移動通信端末とネイバーリストに存在している基

地局との間の通信を示している。このようにして、位置サーバは、移動通信端末から受信された適切な基地局信号の測定結果に基づいて演算を行い、移動通信端末の位置を適切に特定することができる。

【0008】しかしながら、移動通信端末は、図9に示すように、例えば建物などの影となる場所へ移動し、近距離に位置する基地局からの電波が建物などで遮られたような場合には、近距離に位置する基地局を通信基地局として設定するのではなく、遠方に位置する見通しの良い（移動通信端末との間に電波を遮る障害物が存在しない）例えば基地局（K）を通信基地局として設定する場合がある。

【0009】そうすると、この場合は、基地局（K）の周辺に位置する基地局、つまり、移動通信端末から遠方に位置する例えば基地局（I）、（J）、（L）、

（M）および（N）がネイバリストに存在している基地局となるので、移動通信端末は、ネイバリストに存在している基地局を検索したときに、検索に成功する可能性が低く、ネイバリストに存在している基地局からの基地局信号を良好に受信することができず、また、仮に検索に成功して基地局信号を受信することができたとしても、適切な基地局信号の測定結果を取得することができず、適切な基地局信号の測定結果を位置サーバに送信することができない。したがって、位置サーバは、移動通信端末の位置を適切に特定することができない。

【0010】また、このような不具合は、移動通信端末が遠方に位置する見通しの良い基地局を通信基地局として設定した場合に限らず、図10に示すように、リピータ基地局である例えば基地局（I）'を通信基地局として設定した場合や、図11に示すように、対岸に位置する例えば基地局（H）を通信基地局として設定した場合にも発生し得る。

【0011】本発明は、上記した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、移動通信端末から通信基地局を通じて受信された基地局信号の測定結果に基づいて当該移動通信端末の位置を特定する位置サーバにおいて、移動通信端末が遠方に位置する見通しの良い基地局などを通信基地局として設定した場合であっても、移動通信端末から適切な基地局信号の測定結果を受信することができ、移動通信端末の位置を適切に特定することができる位置サーバおよびコンピュータプログラムを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載した位置サーバによれば、制御手段は、移動通信端末から受信された基地局情報（アンテナ方向や位置情報）や保持手段に保持されている基地局のアルマナック情報に基づいて移動通信端末の環境を推定し、移動通信端末の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成し、作成された基地局検索リストを通信手段か

ら通信基地局を通じて移動通信端末に送信させる。移動通信端末は、位置サーバから受信された基地局検索リストに基づいて基地局を検索して基地局信号の測定結果を通信基地局を通じて位置サーバに送信する。そして、位置サーバは、移動通信端末から受信された基地局信号の測定結果に基づいて当該移動通信端末の位置を特定する。

【0013】したがって、位置サーバは、移動通信端末の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むような基地局検索リストを移動通信端末に送信するようになるので、移動通信端末は、自身から遠方に位置する見通しの良い基地局、リピータ基地局或いは対岸に位置する基地局などを通信基地局として設定した場合、つまり、自身から近距離に位置する基地局がネイバリストに存在していない場合であっても、位置サーバから受信された基地局検索リストに基づいて自身から近距離に位置する基地局からの基地局信号を測定することができ、適切な基地局信号の測定結果を位置サーバに送信することができる。これに伴って、位置サーバは、移動通信端末から適切な基地局信号の測定結果を受信することができ、移動通信端末の位置を適切に特定することができる。

【0014】請求項2に記載したコンピュータプログラムによれば、当該コンピュータプログラムを、位置サーバから受信された基地局検索リストに存在している基地局を検索して基地局信号の測定結果を通信基地局を通じて位置サーバに送信するように構成された移動通信端末を備えてなる位置特定システムで用いられ、移動通信端末から通信基地局を通じて受信された基地局信号の測定結果に基づいて当該移動通信端末の位置を特定する位置サーバにインストールして実行させると、移動通信端末から受信された基地局情報や保持されている基地局のアルマナック情報に基づいて移動通信端末の環境を推定させる手順と、移動通信端末の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成させる手順と、作成された基地局検索リストを通信基地局を通じて位置サーバに送信させる手順とを実行するようになるので、上記した請求項1に記載したものと同様の作用効果を得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明をGPS（Global Positioning System）衛星からのGPS衛星信号や通信基地局の周辺に位置する周辺基地局からの基地局信号に基づいて携帯電話機の位置を特定する位置サーバに適用した一実施例について、図1ないし図7を参照して説明する。

【0016】まず、図2は、位置特定システムの全体の構成を概略的に示している。携帯電話機1は、複数の基地局2から通信基地局を例えば基地局信号の受信強度に基づいて決定し、決定された通信基地局によりCDMA（Code Division Multiple Access）ネットワーク3を

通じて位置サーバ4との間で各種の信号を送受信する。携帯電話機1および位置サーバ4は、GPS衛星5からのGPS衛星信号を受信する。また、位置サーバ4は、GPS衛星5に関するアルマナック情報および基地局2に関するアルマナック情報（設置位置、アンテナの方向（指向性）、サービスエリアなど）を保持している。

【0017】図3は、位置サーバ4の機能ブロックを概略的に示している。位置サーバ4は、CPU（Central Processing Unit）6（本発明でいう制御手段）に、GPS衛星5を検索するGPS無線部7と、携帯電話機1との間でCDMAネットワーク3を通じて情報を送受信する通信部8（本発明でいう通信手段）と、上記したGPS衛星5に関するアルマナック情報および基地局2に関するアルマナック情報を保持してなるメモリ9（本発明でいう保持手段）とが接続された構成となっている。

【0018】次に、上記した構成の作用について、図1、図4ないし図7を説明する。尚、ここでは、位置サーバ4が基地局からの基地局信号のみに基づいて、つまり、GPS衛星5からのGPS衛星信号を利用することなく、携帯電話機1の位置を特定する場合を説明する。

【0019】最初に、図4に示すように、携帯電話機1が自身から近距離に位置する例えば基地局（A）を通信基地局として設定した場合を説明する。

【0020】携帯電話機1は、アイドル状態にあるときに、自身から近距離に位置する基地局（A）からページングチャネルが受信されると、受信されたページングチャネルを解析し、ネイバーリストを取得する（図1中、ステップS1）。このとき、携帯電話機1により取得されたネイバーリストには、図5（a）に示すように、携帯電話機1が自身から近距離に位置する基地局（A）を通信基地局として設定しているので、携帯電話機1から近距離に位置する例えば基地局（B）、（C）、

（D）、（E）および（F）が存在することになる。そして、携帯電話機1は、例えばユーザが測位開始を指示する操作を行った旨を検出すると（図1中、ステップS2）、測位要求および基地局情報を通信基地局である基地局（A）を通じて位置サーバ4に送信する。

【0021】位置サーバ4において、CPU7は、携帯電話機1から測位要求および基地局情報が通信部8により受信されると、受信された基地局情報に基づいて通信基地局を特定し（図1中、ステップT1）、基準基地局を特定する（図1中、ステップT2）。そして、CPU7は、受信された基地局情報（アンテナ方向や位置情報）や基地局のアルマナック情報に基づいて携帯電話機1の環境を推定し（図1中、ステップT3）、携帯電話機1の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成する（図1中、ステップT4）。

【0022】具体的に説明すると、CPU7は、この場合は、携帯電話機1が基地局（A）の周辺に位置してい

ると推定すると、図5（b）に示すように、基地局（A）の周辺に位置する例えば基地局（B）、（C）、（D）、（E）、（F）および（H）を選択し、選択された基地局、つまり、携帯電話機1の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成する。このように、携帯電話機1が自身から近距離に位置する基地局（A）を通信基地局として設定した場合には、携帯電話機1により取得されたネイバーリストに存在する基地局と、位置サーバ4により作成された基地局検索リストに存在する基地局とが略一致することになる。そして、CPU7は、通信部8から測位応答および基地局検索リストを携帯電話機1に送信させる。

【0023】携帯電話機1は、位置サーバ4から測位応答および基地局検索リストが受信されると、受信された基地局検索リストに存在している基地局を検索し（図1中、ステップS3）、検索に成功した基地局からの基地局信号を測定し（図1中、ステップS4）、基地局信号の測定結果を取得する（図1中、ステップS5）。そして、携帯電話機1は、このようにして取得された基地局信号の測定結果を通信基地局である基地局（A）を通じて位置サーバ4に送信させる。

【0024】位置サーバ4において、CPU7は、携帯電話機1から基地局信号の測定結果が通信部8により受信されると、受信された測定結果に基づいて演算を行い、携帯電話機1の位置を特定する（図1中、ステップT5）。そして、CPU7は、通信部8から特定結果を携帯電話機1に送信させる。

【0025】これに対して、図6に示すように、携帯電話機1が自身から近距離に位置する基地局を通信基地局として設定するのではなく、携帯電話機1が自身から遠方に位置する見通しの良い例えば基地局（K）を通信基地局として設定した場合を説明する。

【0026】携帯電話機1は、アイドル状態にあるときに、通信基地局である自身から遠方に位置する見通しの良い基地局（K）からページングチャネルが受信されると、受信されたページングチャネルを解析し、ネイバーリストを取得する。このとき、携帯電話機1により取得されたネイバーリストには、図7（a）に示すように、携帯電話機1が自身から遠方に位置する見通しの良い基地局（K）を通信基地局として設定しているので、携帯電話機1から遠方に位置する例えば基地局（I）、

（J）、（L）、（M）および（N）が存在することになる。そして、携帯電話機1は、例えばユーザが測位開始を指示する操作を行った旨を検出すると、測位要求および基地局情報を通信基地局である基地局（K）を通じて位置サーバ4に送信する。

【0027】位置サーバ4において、CPU7は、携帯電話機1から測位要求および基地局情報が通信部8により受信されると、受信された基地局情報に基づいて通信基地局を特定し、基準基地局を特定する。そして、CP

U7は、基地局のアルマナック情報に基づいて携帯電話機1の環境を推定し、携帯電話機1の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成する。

【0028】さて、この場合は、CPU7は、携帯電話機1が基地局(K)の周辺に位置しているのではなく、携帯電話機1が基地局(A)の周辺に位置していると推定すると、上記した場合と同様にして、図7(b)に示すように、基地局(A)の周辺に位置する例えば基地局(B)、(C)、(D)、(E)、(F)および(H)を選択し、選択された基地局、つまり、携帯電話機1の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成する。このように、携帯電話機1が自身から遠方に位置する見通しの良い基地局(K)を通信基地局として設定した場合には、携帯電話機1により取得されたネイバーリストに存在する基地局と、位置サーバ4により作成された基地局検索リストに存在する基地局とが一致することはない。そして、CPU7は、通信部8から測位応答および基地局検索リストを携帯電話機1に送信させる。

【0029】携帯電話機1は、位置サーバ4から測位応答および基地局検索リストが受信されると、受信された基地局検索リストに存在している基地局を検索し、検索に成功した基地局からの基地局信号を測定し、基地局信号の測定結果を取得する。そして、携帯電話機1は、このようにして取得された基地局信号の測定結果を通信基地局である基地局(K)を通じて位置サーバ4に送信させる。

【0030】位置サーバ4において、CPU7は、携帯電話機1から基地局信号の測定結果が通信部8により受信されると、受信された測定結果に基づいて演算を行い、携帯電話機1の位置を特定する。そして、CPU7は、通信部8から特定結果を携帯電話機1に送信させる。

【0031】以上に説明したように、位置サーバ4は、携帯電話機1の環境を推定し、携帯電話機1の周辺に存在する可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成して携帯電話機1に送信することによって、携帯電話機1から適切な基地局信号の測定結果を受信することが可能となり、携帯電話機1の位置を適切に特定することが可能となる。

【0032】ところで、以上は、携帯電話機1が遠方に位置する見通しの良い基地局を通信基地局として設定した場合を説明したものであるが、リピータ基地局を通信基地局として設定した場合や、対岸に位置する基地局を通信基地局として設定した場合も、これと同様である。

【0033】以上に説明したように本実施例によれば、位置サーバ4において、携帯電話機1から受信された基地局情報や基地局のアルマナック情報に基づいて携帯電話機1の環境を推定し、携帯電話機1の周辺に存在する

可能性の高い基地局を含むように基地局検索リストを作成し、作成された基地局検索リストを携帯電話機1に送信するように構成した。

【0034】したがって、携帯電話機1は、自身から遠方に位置する見通しの良い基地局、リピータ基地局或いは対岸に位置する基地局などを通信基地局として設定した場合、つまり、自身から近距離に位置する基地局がネイバーリストに存在していない場合であっても、位置サーバ4から受信された基地局検索リストに基づいて自身から近距離に位置する基地局からの基地局信号を測定することができ、適切な基地局信号の測定結果を位置サーバ4に送信することができる。これに伴って、位置サーバ4は、携帯電話機1から適切な基地局信号の測定結果を受信することができ、携帯電話機1の位置を適切に特定することができる。

【0035】本発明は、上記した実施例にのみ限定されるものではなく、以下のように変形または拡張することができる。移動通信端末は、携帯電話機に限らず、通信機能を有する携帯情報端末などの他のものであっても良い。基地局が位置サーバの機能を有する構成であっても良い。GPS衛星信号および基地局信号の双方を利用して携帯電話機の位置を特定する場合に適用しても良い。

【0036】CPUが実行するコンピュータプログラムは、最初(例えば製品化の段階)から記憶されているものに限らず、例えば特定のサーバからネットワークを通じてダウンロードされたり或いはCD-ROM(Compact Disk-Read Only Memory)やカードなどの記録媒体から転送されてインストールされるものであっても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の処理の流れを概略的に示す図

【図2】システムの全体構成を概略的に示す図

【図3】位置サーバの構成を示す機能ブロック図

【図4】近距離に位置する基地局(A)を通信基地局として設定した場合の態様を概略的に示す図

【図5】ネイバーリストおよび基地局検索リストを示す図

【図6】遠方に位置する見通しの良い基地局(K)を通信基地局として設定した場合の態様を概略的に示す図

【図7】図5相当図

【図8】近距離に位置する基地局(A)を通信基地局として設定した場合の態様を概略的に示す図

【図9】遠方に位置する見通しの良い基地局(K)を通信基地局として設定した場合の態様を概略的に示す図

【図10】リピータ基地局(I)を通信基地局として設定した場合の態様を概略的に示す図

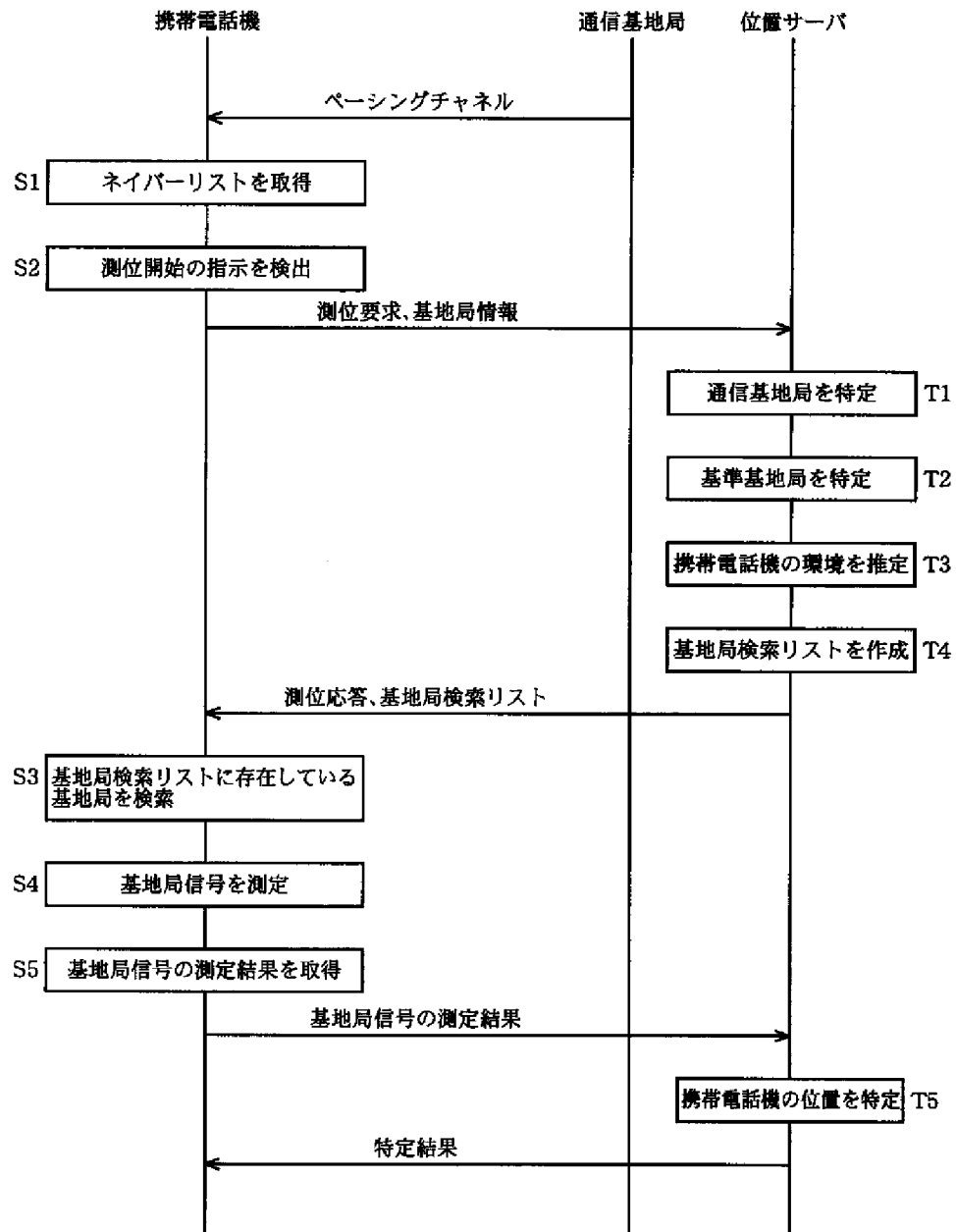
【図11】対岸に位置する基地局(H)を通信基地局として設定した場合の態様を概略的に示す図

【符号の説明】

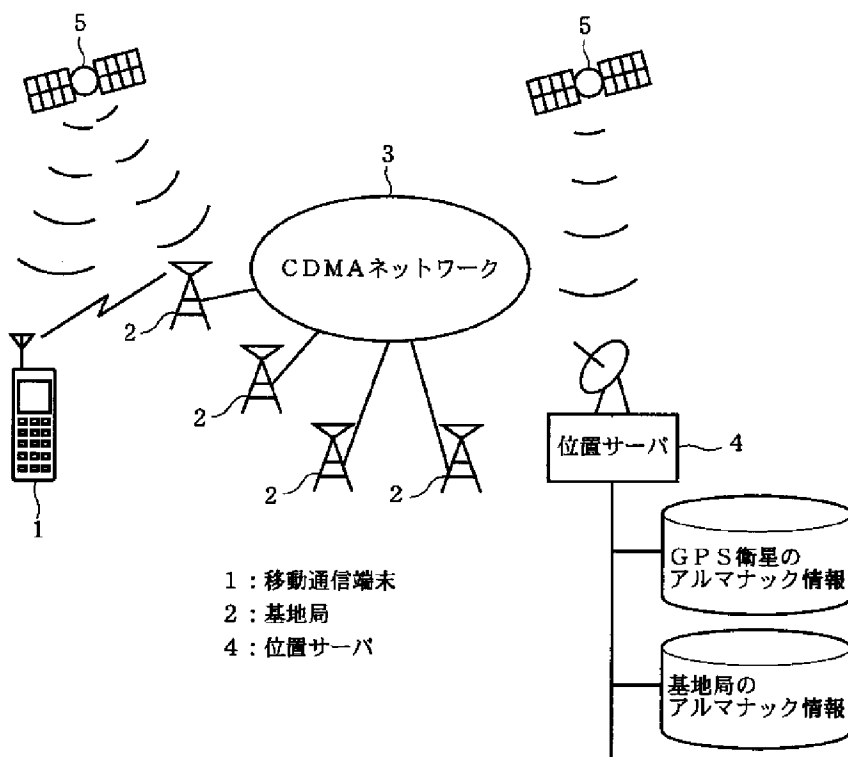
1は携帯電話機(移動通信端末)、2は基地局、4は位

置サーバ、6はCPU（制御手段）、8は通信部（通信手段）、9はメモリ（保持手段）である。

【図1】



【図 2】



【図 5】

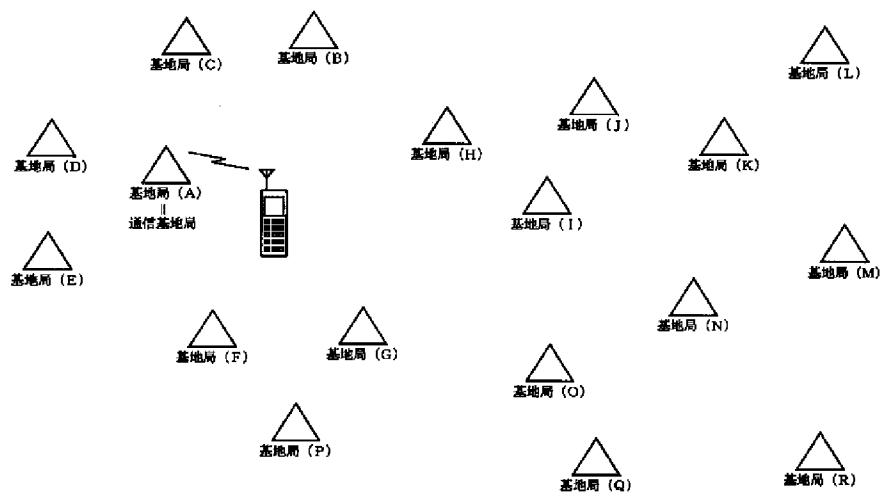
(a) 携帯電話機が取得したネイバーリスト

周辺基地局
基地局 (B)
基地局 (C)
基地局 (D)
基地局 (E)
基地局 (F)

(b) 位置サーバが作成した基地局検索リスト

基 地 局
基地局 (B)
基地局 (C)
基地局 (D)
基地局 (E)
基地局 (F)
基地局 (H)

【図 4】



【図 7】

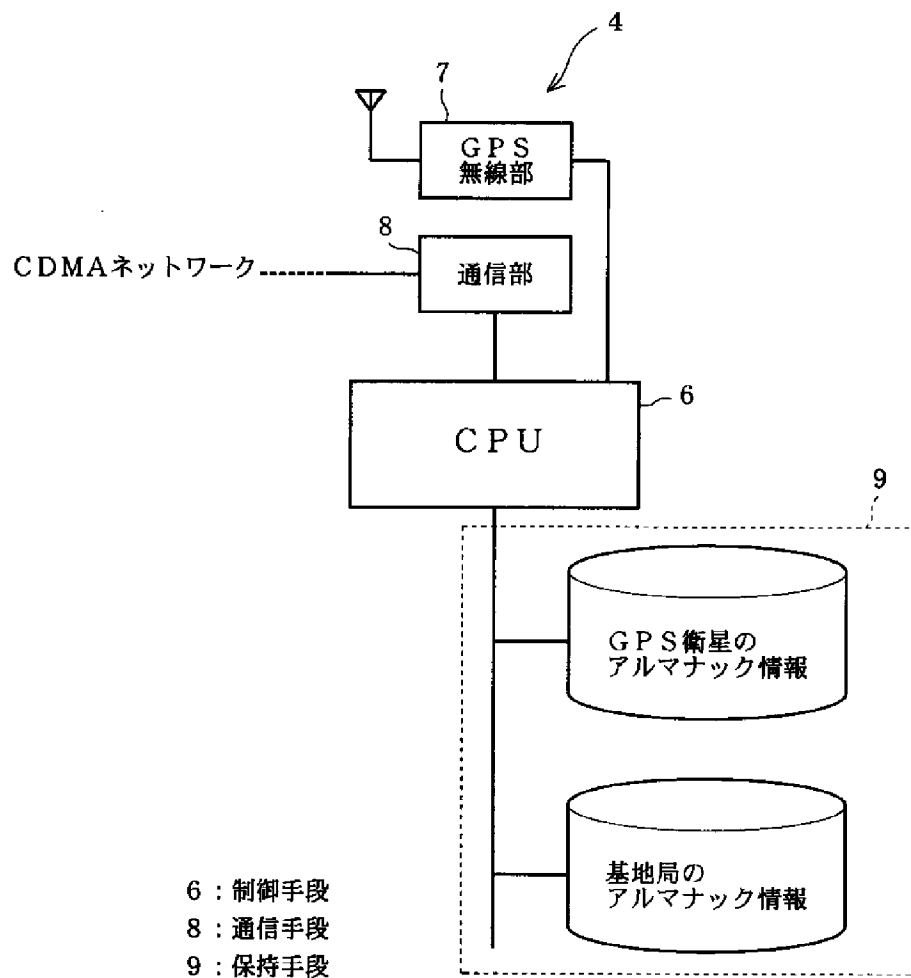
(a) 携帯電話機が取得したネイバーリスト

周辺基地局
基地局 (I)
基地局 (J)
基地局 (L)
基地局 (M)
基地局 (N)

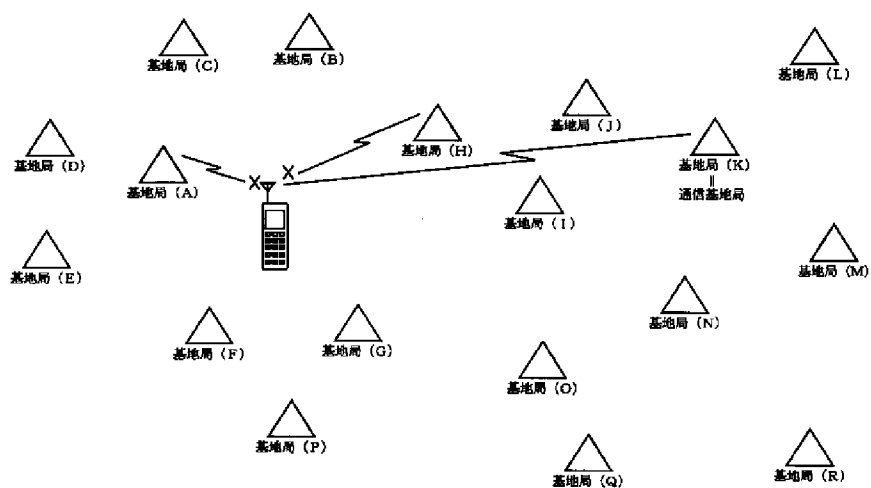
(b) 位置サーバが作成した基地局検索リスト

基 地 局
基地局 (B)
基地局 (C)
基地局 (D)
基地局 (E)
基地局 (F)
基地局 (H)

【図3】

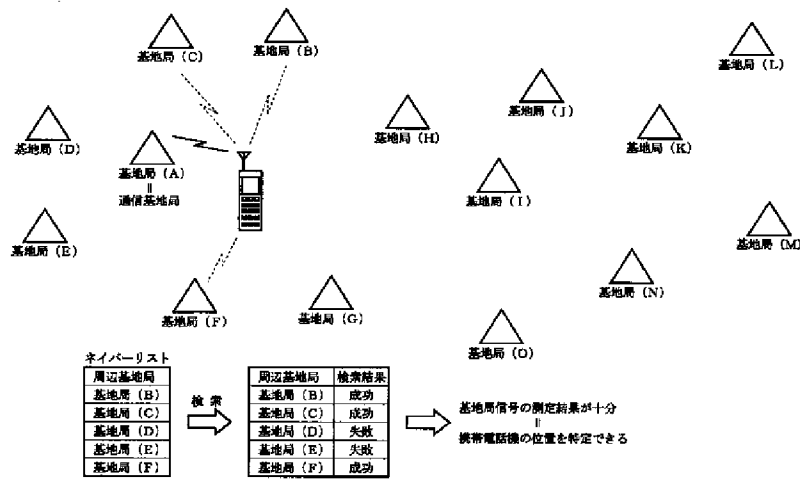


【図6】



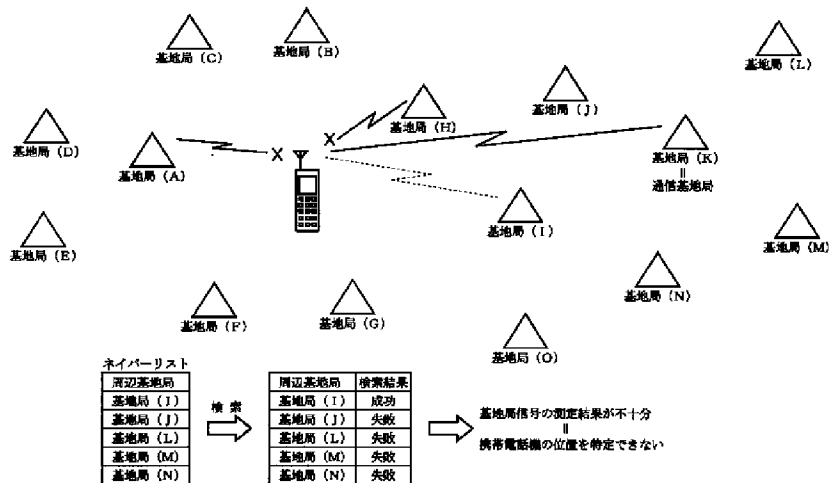
【図 8】

近距離に位置する基地局 (A) を通信基地局として設定した場合

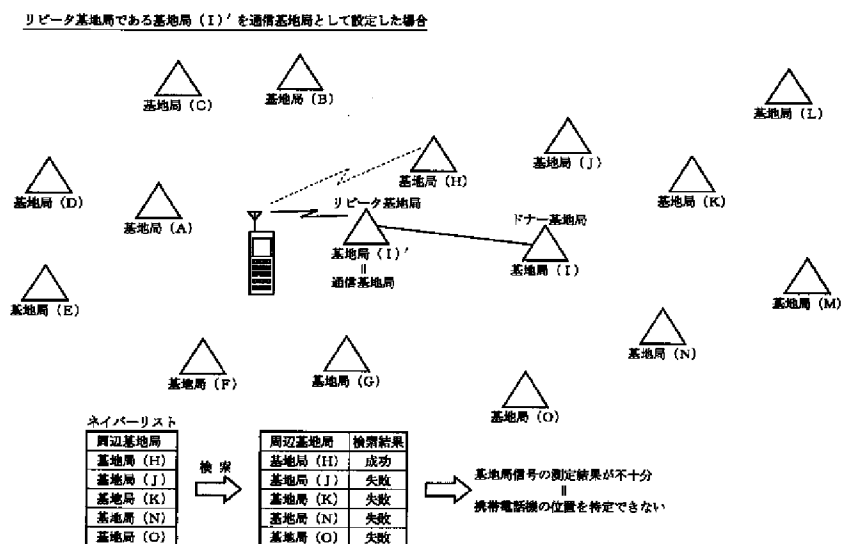


【図 9】

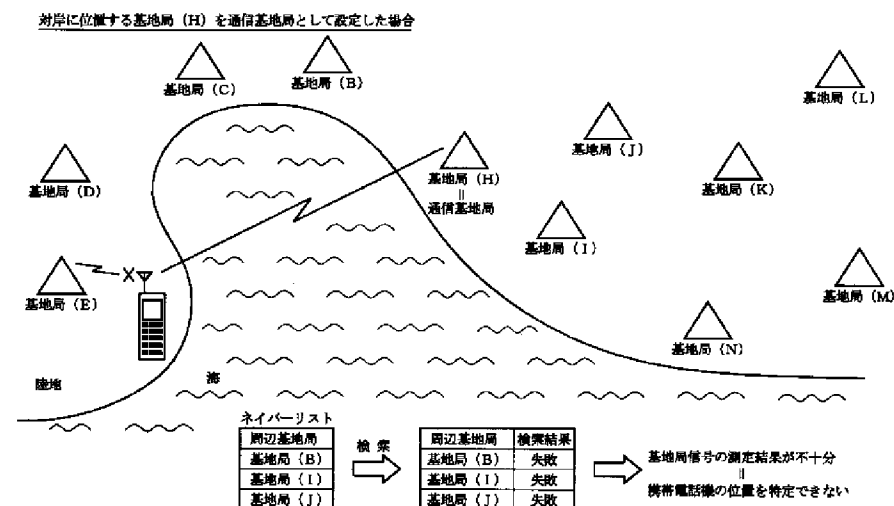
遠方に位置する基地局 (K) を通信基地局として設定した場合



【図 10】



【図 11】



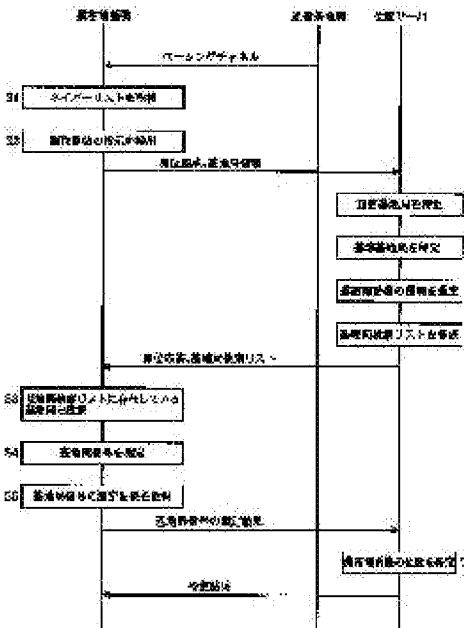
フロントページの続き

(72)発明者 新帯 達哉
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社
社デンソー内

(72)発明者 竹内 利浩
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

F ターム(参考) 5J062 AA08 BB05 CC07
5K067 AA33 BB04 CC10 DD27 DD43
EE02 EE10 EE12 EE24 HH21
JJ51 JJ55 JJ56

(54) POSITION SERVER AND COMPUTER PROGRAM



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a position server to exactly locate a mobile telephone.

SOLUTION: The position server estimates the environment of a portable telephone on the basis of base station information received from the portable telephone or almanac information of a base station, makes a base station retrieval list including base stations existing around the portable telephone at high possibilities, and sends it to the portable telephone. The portable

telephone may measure base station signals from one base station located at a near range from own to send proper measurement results of the base station signals to the position server, based on the base station retrieval list received from the position server, whereas setting a good radio-horizon base station located remotely from own as a communication base station. Thus, the position server can receive the proper measurement results from the portable telephone to exactly locate the portable telephone.

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]It is used with a position specifying system provided with a mobile communication terminal constituted so that a base station which exists in a base station retrieval list characterized by comprising the following received from a position server might be searched and a measurement result of a base station signal might be transmitted to a position server through a communication base station, A position server which pinpoints a position of the mobile communication terminal concerned based on a measurement result of a base station signal received from a mobile communication terminal.

A means of communication which base station information is received from a mobile communication terminal, and transmits a base station retrieval list to a mobile communication terminal through a communication base station.

Holding mechanism holding almanac information on a base station.

Based on almanac information on a base station currently held at base station information received by said means of communication, or said holding mechanism, environment of a mobile communication terminal is presumed from a mobile communication terminal, A control means which creates a base station retrieval list and makes a created base station retrieval list transmit to a position server through a communication base station from said means of communication so that a high base station of a possibility of existing around a mobile communication terminal may be included.

[Claim 2]It is used with a position specifying system provided with a mobile communication terminal constituted so that a base station which exists in a base

station retrieval list received from a position server might be searched and a measurement result of a base station signal might be transmitted to a position server through a communication base station, To a position server which pinpoints a position of the mobile communication terminal concerned based on a measurement result of a base station signal received through a communication base station from a mobile communication terminal. A procedure of making environment of a mobile communication terminal presuming based on base station information received from a mobile communication terminal, or almanac information on a base station currently held, It is a computer program in order to perform a procedure of making a base station retrieval list creating, and a procedure of making a created base station retrieval list transmitting to a position server through a communication base station so that a high base station of a possibility of existing around a mobile communication terminal may be included.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the computer program executed in the position server which pinpoints the position of the mobile communication terminal concerned based on the measurement result of the base station signal received through the communication base station from the mobile communication terminal, and said position server.

[0002]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] For example, there is a thing using the base station signal from the peripheral base station located around the communication base station where the mobile communication terminal is communicating as one of the position specifying systems which pinpoints the position of mobile communication terminals, such as a portable telephone. In this case, if a mobile communication terminal tends to pinpoint an own position independently, a mobile communication terminal needs to hold the almanac information on a base station, and. It is necessary to perform an operation with a complicated mobile communication terminal, and, as a result, there is a situation that the price of mobile communication terminals becomes high, or composition becomes complicated.

[0003] From such a background, a position server holds the almanac information on a base station, and. A mobile communication terminal transmits the measurement result of a base station signal to a position server, it calculates based on the measurement result of the base station signal with which the position server was received from the mobile communication terminal, and the assistant positioning type system which pinpoints the position of a mobile communication terminal has spread.

[0004] Now, such a position server in the assistant positioning type system which pinpoints the position of a mobile communication terminal. If a base station signal is received from the peripheral base station located around a communication base station, a mobile communication terminal will measure the receiving intensity and

the phase of a base station signal which were received, and will transmit the measurement result of a base station signal to a position server through a communication base station. If the measurement result of a base station signal is received from a mobile communication terminal, a position server will calculate based on the measurement result of the received base station signal, will pinpoint the position of a mobile communication terminal, and will transmit a specific result to a mobile communication terminal through a communication base station. Thus, between a mobile communication terminal and a position server, the measurement result of the base station signal which is needed for an operation, and the specific result of having pinpointed the position of the mobile communication terminal are transmitted and received through a communication base station.

[0005]By the way, in an idle state, a mobile communication terminal receives a paging channel from a communication base station, and acquires the neighbor list showing the list of peripheral base stations located around a communication base station. In this case, since a mobile communication terminal receives a paging channel from the communication base station after changing a communication base station and acquires a neighbor list whenever it changes a communication base station, it will always acquire the newest neighbor list. And when positioning a mobile communication terminal, it will receive a base station signal from the base station which exists in the neighbor list currently held at the time, and will measure a base station signal.

[0006]Now, since the receiving condition of an electric wave is the composition of setting up a good base station as a communication base station, generally, a mobile communication terminal will usually locate for example, set up a base station (A) at a short distance as a communication base station from a mobile communication terminal, as shown in drawing 8. Here, the solid line shows communication between a mobile communication terminal and a communication base station among drawing 8.

[0007]As a result, in this case, since it becomes the base station located around a base station (A), i.e., the base station where it is located at a short distance from a

mobile communication terminal, for example, a base station (B), (C), (D), (E), and (F) exist in the neighbor list, When the base station which exists in the neighbor list is searched, a possibility of a mobile communication terminal of succeeding in search can be high, it can measure the base station signal from the base station which succeeded in search, and can transmit the measurement result of a suitable base station signal to a position server. Here, the dashed line shows communication between a mobile communication terminal and the base station which exists in the neighbor list among drawing 8. Thus, a position server can be calculated based on the measurement result of the suitable base station signal received from the mobile communication terminal, and can pinpoint the position of a mobile communication terminal appropriately.

[0008]However, when the electric wave from the base station which a mobile communication terminal moves to the place which serves as a shadow of a building etc. as shown in drawing 9, and is located at a short distance is interrupted in a building etc. The base station located at a short distance is not set up as a communication base station, but it is easy to be expected to be located far away (the obstacle which interrupts an electric wave does not exist between mobile communication terminals), for example, a base station (K) may be set as it as a communication base station.

[0009]Since it will become the base station located around a base station (K), i.e., the base station where it is located far away from a mobile communication terminal, for example, base station (I), (J), (L), (M), and (N) exist in the neighbor list, in this case if it becomes so, When the base station which exists in the neighbor list is searched, a mobile communication terminal, Even if a possibility of succeeding in search is low, and the base station signal from the base station which exists in the neighbor list cannot be received good, and it is able to succeed in search temporarily and it is able to receive a base station signal, The measurement result of a suitable base station signal cannot be acquired, and the measurement result of a suitable base station signal cannot be transmitted to a position server. Therefore, the position server cannot pinpoint the position of a mobile communication terminal

appropriately.

[0010]As shown not only when a mobile communication terminal sets up the good base station which is expected to be located far away as a communication base station, but in drawing 10, such fault, It may generate, when [which is a repeater base station] base station (I)' was set up as a communication base station, for example, or also when a base station (H) is located for example, set as the opposite shore as a communication base station as shown in drawing 11.

[0011]this invention is made in view of the above-mentioned situation, and comes out. In the position server which pinpoints the position of the mobile communication terminal concerned based on the measurement result of the base station signal with which the purpose was received through ** communication base stations, Even if it is a case where a mobile communication terminal sets up the good base station etc. which are expected to be located far away as a communication base station, The measurement result of a suitable base station signal can be received from a mobile communication terminal, and it is in providing the position server and computer program which can pinpoint the position of a mobile communication terminal appropriately.

[0012]

[Means for Solving the Problem]According to the position server indicated to claim 1, a control means, Environment of a mobile communication terminal is presumed based on almanac information on a base station currently held at base station information (an antenna direction and position information) received from a mobile communication terminal, or holding mechanism, A base station retrieval list is created and a created base station retrieval list is made to transmit to a mobile communication terminal through a communication base station from a means of communication so that a high base station of a possibility of existing around a mobile communication terminal may be included. A mobile communication terminal searches a base station based on a base station retrieval list received from a position server, and transmits a measurement result of a base station signal to a

position server through a communication base station. And a position server pinpoints a position of the mobile communication terminal concerned based on a measurement result of a base station signal received from a mobile communication terminal.

[0013]Therefore, since a position server comes to transmit a base station retrieval list which includes a high base station of a possibility of existing around a mobile communication terminal to a mobile communication terminal, a mobile communication terminal, When a base station etc. which are located in a good base station which is expected to be located far away from self, a repeater base station, or the opposite shore are set up as a communication base station, That is, even if it is a case where a base station located at a short distance from self does not exist in a neighbor list, A base station signal from a base station located at a short distance from self based on a base station retrieval list received from a position server can be measured, and a measurement result of a suitable base station signal can be transmitted to a position server. In connection with this, the position server can receive a measurement result of a suitable base station signal from a mobile communication terminal, and can pinpoint a position of a mobile communication terminal appropriately.

[0014]According to the computer program indicated to claim 2, the computer program concerned, It is used with a position specifying system provided with a mobile communication terminal constituted so that a base station which exists in a base station retrieval list received from a position server might be searched and a measurement result of a base station signal might be transmitted to a position server through a communication base station, If it installs in a position server which pinpoints a position of the mobile communication terminal concerned based on a measurement result of a base station signal received through a communication base station from a mobile communication terminal and it is performed, A procedure of making environment of a mobile communication terminal presuming based on base station information received from a mobile communication terminal, or almanac information on a base station currently held, Since it comes to perform a

procedure of making a base station retrieval list creating, and a procedure of making a created base station retrieval list transmitting to a position server through a communication base station so that a high base station of a possibility of existing around a mobile communication terminal may be included, The same operation effect as what was indicated to above-mentioned claim 1 can be obtained.

[0015]

[Embodiment of the Invention]About one example applied to the position server which pinpoints the position of a portable telephone hereafter based on the base station signal from the peripheral base station located around the GPS satellite signals from a GPS (Global Positioning System) satellite, or a communication base station in this invention. It explains with reference to drawing 1 thru/or drawing 7.

[0016]First, drawing 2 shows the composition of the whole position specifying system roughly. The portable telephone 1 determines a communication base station based on the receiving intensity of for example, a base station signal from two or more base stations 2, Various kinds of signals are transmitted and received between the position servers 4 through the CDMA (Code Division Multiple Access) network 3 by the determined communication base station. The portable telephone 1 and the position server 4 receive the GPS satellite signals from GPS Satellite 5. The position server 4 holds the almanac information about the almanac information about GPS Satellite 5, and the base station 2, including an installed position, the direction of an antenna (directivity), a service area, etc.

[0017]Drawing 3 shows the functional block of the position server 4 roughly. The GPS wireless section 7 where the position server 4 searches GPS Satellite 5 to CPU(Central Processing Unit) 6 (control means as used in the field of this invention), The communications department 8 (means of communication as used in the field of this invention) which transmits and receives information through the CDMA network 3 between the portable telephones 1, It has the composition that the memory 9 (holding mechanism as used in the field of this invention) holding the almanac information about the almanac information about above-mentioned GPS Satellite 5 and the base station 2 was connected.

[0018]Next, drawing 1, drawing 4, or drawing 7 is explained about an operation of composition of having described above. Here explains the case where the position of the portable telephone 1 is pinpointed, without getting the position server 4 blocked and using the GPS satellite signals from GPS Satellite 5 only based on the base station signal from a base station.

[0019]First, as shown in drawing 4, the case where the portable telephone 1 located for example, sets up a base station (A) at a short distance as a communication base station from self is explained.

[0020]If a paging channel is received from the base station (A) located at a short distance from self when it is in an idle state, the portable telephone 1 will analyze the received paging channel, and will acquire a neighbor list (inside of drawing 1, Step S1). At this time, on the neighbor list acquired by the portable telephone 1. Since the portable telephone 1 has set up the base station (A) located at a short distance from self as a communication base station as shown in drawing 5 (a), a base station (B), (C), (D), (E), and (F) will locate for example, exist at a short distance from the portable telephone 1. And if the portable telephone 1 detects having performed operation in which a user directed a positioning start, for example (inside of drawing 1, Step S2), it will transmit a positioning demand and base station information to the position server 4 through the base station (A) which is a communication base station.

[0021]In the position server 4, if a positioning demand and base station information are received by the communications department 8 from the portable telephone 1, CPU7 pinpoints a communication base station based on the received base station information (inside of drawing 1, Step T1), and it pinpoints a reference base station (inside of drawing 1, Step T2). And CPU7 presumes the environment of the portable telephone 1 based on the base station information (the antenna direction and the position information) and the almanac information on a base station which were received (among drawing 1). A base station retrieval list is created so that step T3 and the high base station of a possibility of existing around the portable telephone 1 may be included (inside of drawing 1, Step T4).

[0022]When it explains concretely, CPU7 in this case, If it presumes that the portable telephone 1 is located around a base station (A), as shown in drawing 5 (b), A base station retrieval list is created so that the base station which was located around the base station (A), for example, chose a base station (B), (C), (D), (E), (F), and (H), and was chosen, i.e., the high base station of a possibility of existing around the portable telephone 1, may be included. Thus, when the portable telephone 1 sets up the base station (A) located at a short distance from self as a communication base station, the base station which exists in the neighbor list acquired by the portable telephone 1, and the base station which exists in the base station retrieval list created by the position server 4 will be abbreviated-in agreement. And CPU7 makes a positioning response and a base station retrieval list transmit to the portable telephone 1 from the communications department 8.

[0023]If a positioning response and a base station retrieval list are received from the position server 4, the portable telephone 1, The base station which exists in the received base station retrieval list is searched (inside of drawing 1, Step S3), the base station signal from the base station which succeeded in search is measured (inside of drawing 1, step S4), and the measurement result of a base station signal is acquired (inside of drawing 1, Step S5). And the portable telephone 1 makes the measurement result of the base station signal which did in this way and was acquired transmit to the position server 4 through the base station (A) which is a communication base station.

[0024]In the position server 4, if the measurement result of a base station signal is received by the communications department 8 from the portable telephone 1, CPU7 calculates based on the received measurement result, and it pinpoints the position of the portable telephone 1 (inside of drawing 1, Step T5). And CPU7 makes a specific result transmit to the portable telephone 1 from the communications department 8.

[0025]On the other hand, as shown in drawing 6, for example, the portable telephone 1 is easy to be expected for the portable telephone 1 not to set up the base station located at a short distance from self as a communication base station,

but to be located far away from self, the case where a base station (K) is set up as a communication base station is explained.

[0026]If a paging channel is received from the good base station (K) which is expected to be located far away from the self which is a communication base station when it is in an idle state, the portable telephone 1 will analyze the received paging channel, and will acquire a neighbor list. At this time, on the neighbor list acquired by the portable telephone 1. Since the portable telephone 1 has set up the good base station (K) which is expected to be located far away from self as a communication base station as shown in drawing 7 (a), it will be located far away from the portable telephone 1, for example, base station (I), (J), (L), (M), and (N) will exist. And if the portable telephone 1 detects having performed operation in which a user directed a positioning start, for example, it will transmit a positioning demand and base station information to the position server 4 through the base station (K) which is a communication base station.

[0027]In the position server 4, if a positioning demand and base station information are received by the communications department 8 from the portable telephone 1, CPU7 pinpoints a communication base station based on the received base station information, and it pinpoints a reference base station. And CPU7 presumes the environment of the portable telephone 1 based on the almanac information on a base station, and it creates a base station retrieval list so that the high base station of a possibility of existing around the portable telephone 1 may be included.

[0028]Now, the portable telephone 1 is not located around a base station (K) CPU7 in this case, Like [when it presumes that the portable telephone 1 is located around a base station (A)] the case where it describes above, as shown in drawing 7 (b), A base station retrieval list is created so that the base station which was located around the base station (A), for example, chose a base station (B), (C), (D), (E), (F), and (H), and was chosen, i.e., the high base station of a possibility of existing around the portable telephone 1, may be included. Thus, when the portable telephone 1 sets up the good base station (K) which is expected to be located far away from self as a communication base station. The base station which exists in

the neighbor list acquired by the portable telephone 1, and the base station which exists in the base station retrieval list created by the position server 4 are not in agreement. And CPU7 makes a positioning response and a base station retrieval list transmit to the portable telephone 1 from the communications department 8.

[0029]If a positioning response and a base station retrieval list are received from the position server 4, the portable telephone 1 will search the base station which exists in the received base station retrieval list, will measure the base station signal from the base station which succeeded in search, and will acquire the measurement result of a base station signal. And the portable telephone 1 makes the measurement result of the base station signal which did in this way and was acquired transmit to the position server 4 through the base station (K) which is a communication base station.

[0030]In the position server 4, if the measurement result of a base station signal is received by the communications department 8 from the portable telephone 1, CPU7 calculates based on the received measurement result, and it pinpoints the position of the portable telephone 1. And CPU7 makes a specific result transmit to the portable telephone 1 from the communications department 8.

[0031]By the position server's 4 presuming the environment of the portable telephone 1, and creating a base station retrieval list and transmitting to the portable telephone 1 so that the high base station of a possibility of existing around the portable telephone 1 may be included as explained above, It becomes possible from the portable telephone 1 to receive the measurement result of a suitable base station signal, and it becomes possible to pinpoint the position of the portable telephone 1 appropriately.

[0032]By the way, although the case where the portable telephone 1 sets up the good base station which is expected to be located far away as a communication base station is explained, the above is also the same as that of this, when the repeater base station was set up as a communication base station, or when the base station located in the opposite shore is set up as a communication base station.

[0033]As explained above, according to this example, in the position server 4, the environment of the portable telephone 1 is presumed based on the base station information and the almanac information on a base station which were received from the portable telephone 1, It constituted so that the high base station of a possibility of existing around the portable telephone 1 might be included, a base station retrieval list might be created and the created base station retrieval list might be transmitted to the portable telephone 1.

[0034]Therefore, the good base station where the portable telephone 1 is expected to be located far away from self, Even if it is a case where the base station located at a short distance from self does not exist in a neighbor list when the base station etc. which are located in a repeater base station or the opposite shore are set up as a communication base station that is, The base station signal from the base station located at a short distance from self based on the base station retrieval list received from the position server 4 can be measured, and the measurement result of a suitable base station signal can be transmitted to the position server 4. In connection with this, the position server 4 can receive the measurement result of a suitable base station signal from the portable telephone 1, and can pinpoint the position of the portable telephone 1 appropriately.

[0035]This invention is not limited only to the above-mentioned example, and can be transformed or extended as follows. Mobile communication terminals may be other things, such as a Personal Digital Assistant which has not only a portable telephone but a communication function. A base station may be the composition of having a function of a position server. It may apply, when it pinpoints the position of a portable telephone using the both sides of GPS satellite signals and a base station signal.

[0036]The computer program which CPU executes, Not only in what is memorized from the beginning (for example, stage of commercial production), For example, it may download through a network from a specific server, or may be transmitted and installed from recording media, such as CD-ROM (Compact Disk-Read Only

Memory) and a card.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The figure showing the flow of processing of one example of this invention roughly

[Drawing 2]The figure showing the entire configuration of a system roughly

[Drawing 3]The functional block diagram showing the composition of a position server

[Drawing 4]The figure showing roughly the mode at the time of setting up the base station (A) located at a short distance as a communication base station

[Drawing 5]The figure showing a neighbor list and a base station retrieval list

[Drawing 6]The figure showing roughly the mode at the time of setting up the good base station (K) which is expected to be located far away as a communication base station

[Drawing 7]Drawing 5 equivalent figure

[Drawing 8]The figure showing roughly the mode at the time of setting up the base station (A) located at a short distance as a communication base station

[Drawing 9]The figure showing roughly the mode at the time of setting up the good base station (K) which is expected to be located far away as a communication base station

[Drawing 10]The figure showing roughly the mode at the time of setting up repeater base station (I)' as a communication base station

[Drawing 11]The figure showing roughly the mode at the time of setting up the base station (H) located in the opposite shore as a communication base station

[Description of Notations]

As for a position server and 6, a portable telephone (mobile communication terminal) and 2 are [the communications department (means of communication) and 9] memories (holding mechanism) CPU (control means) and 8 a base station and 4 1.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

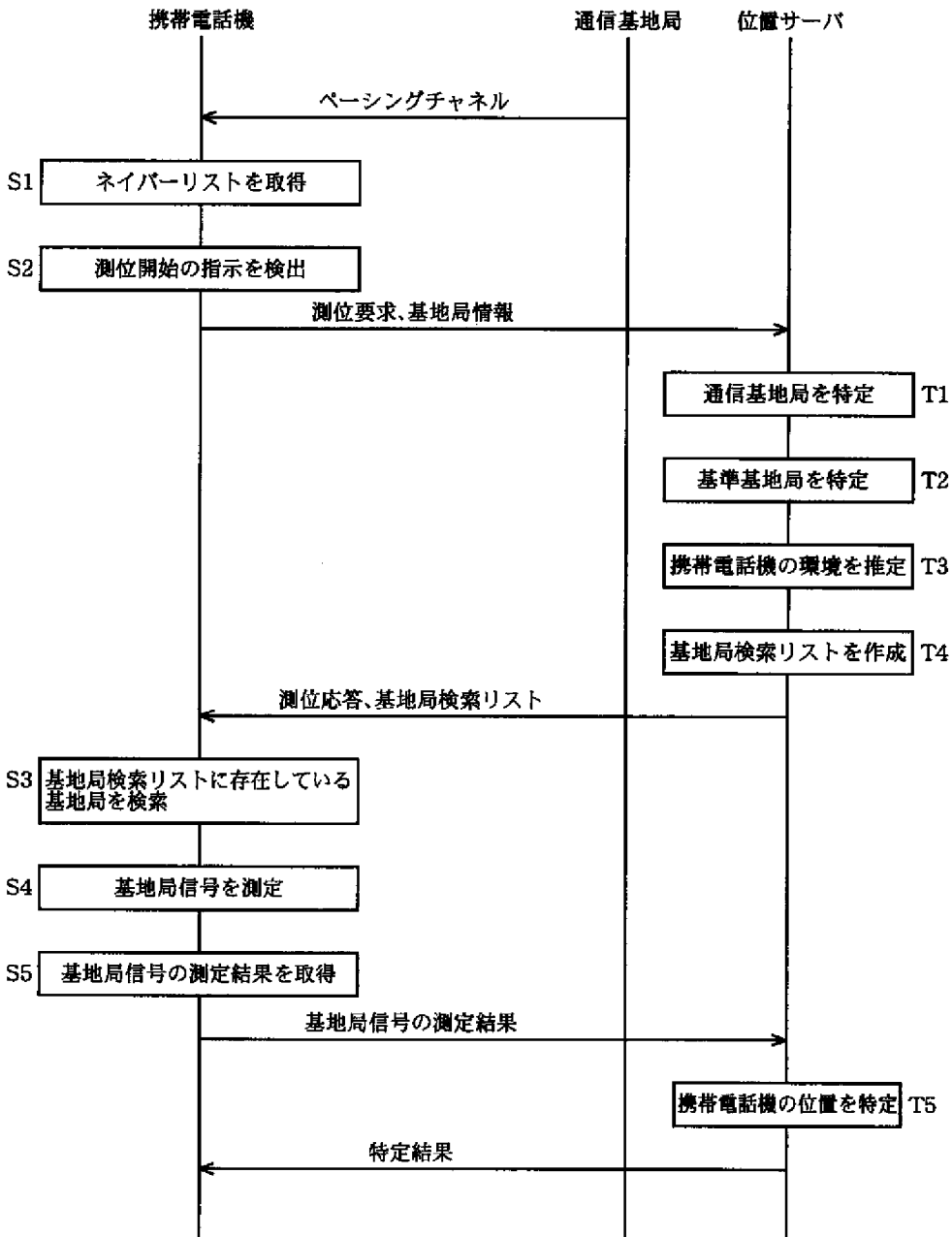
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

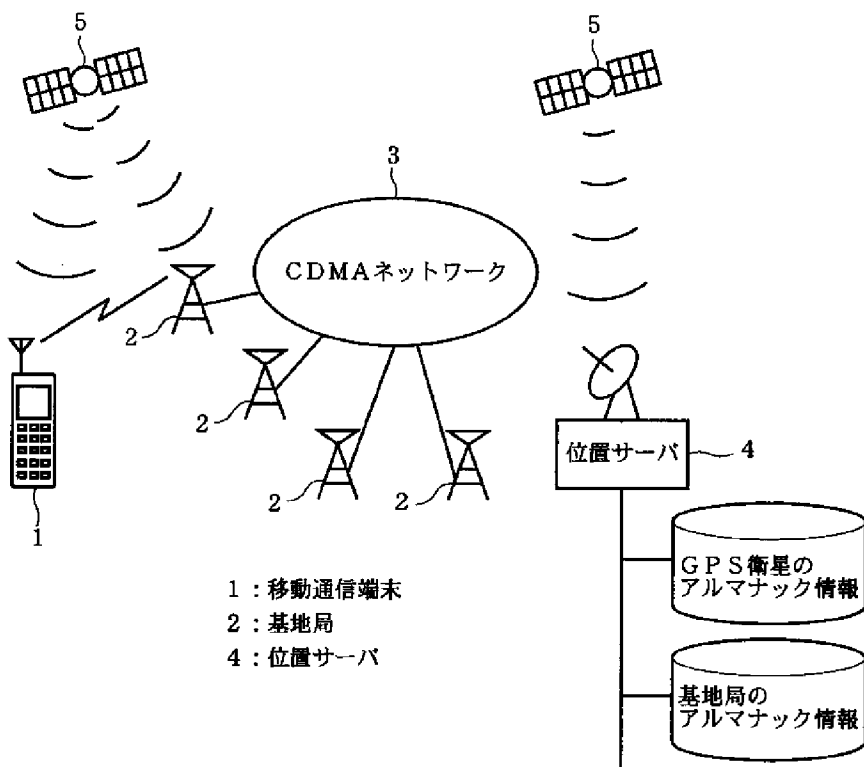
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

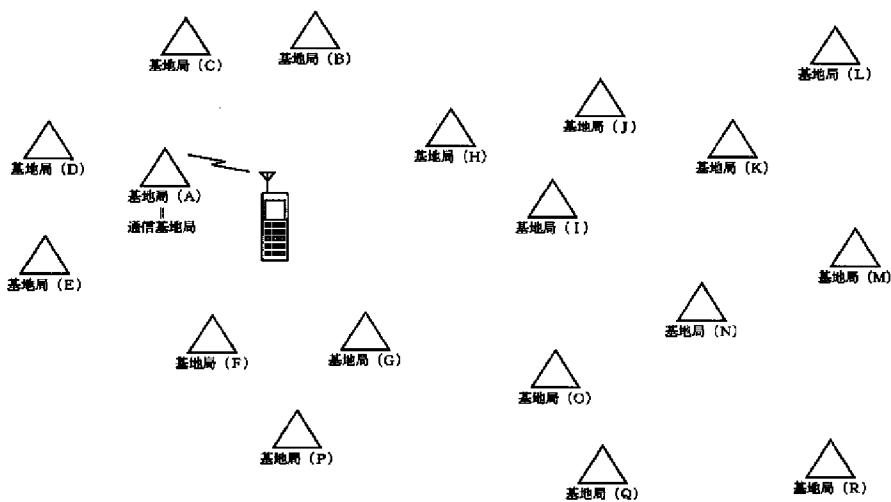
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 4]



[Drawing 5]

(a) 携帯電話機が取得したネイバーリスト

周辺基地局
基地局 (B)
基地局 (C)
基地局 (D)
基地局 (E)
基地局 (F)

(b) 位置サーバが作成した基地局検索リスト

基 地 局
基地局 (B)
基地局 (C)
基地局 (D)
基地局 (E)
基地局 (F)
基地局 (H)

[Drawing 7]

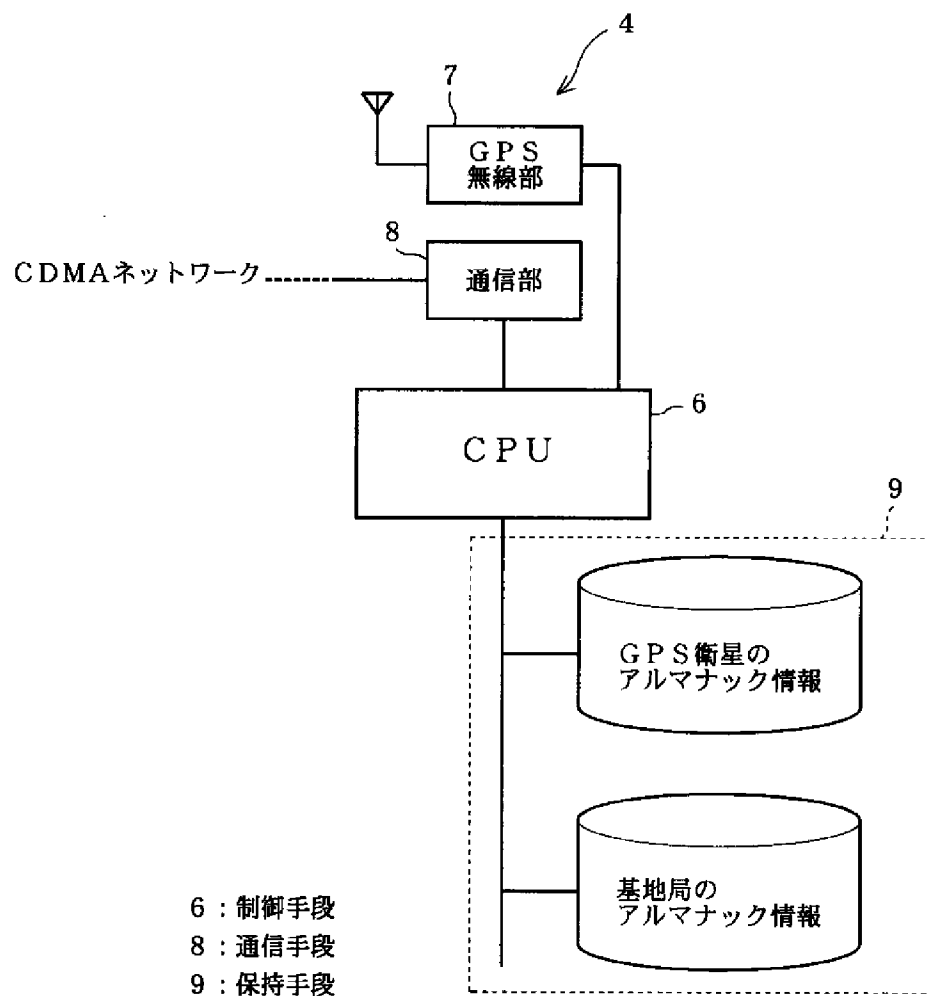
(a) 携帯電話機が取得したネイバーリスト

周辺基地局
基地局 (I)
基地局 (J)
基地局 (L)
基地局 (M)
基地局 (N)

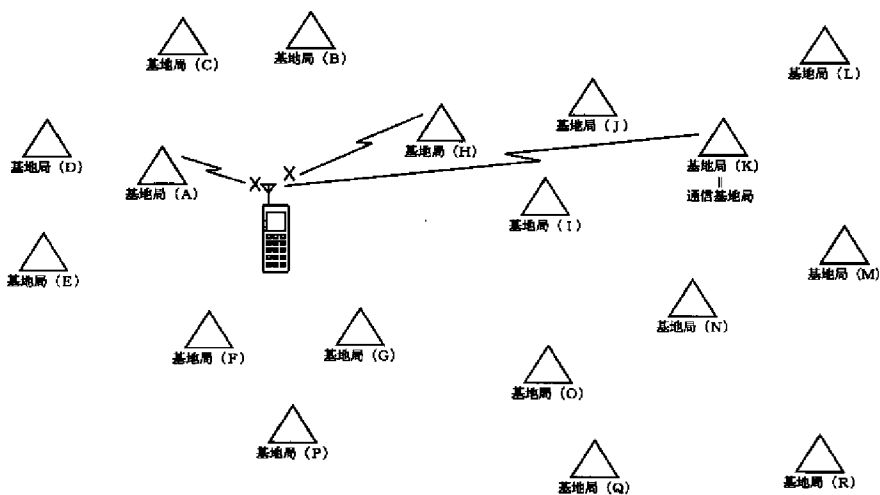
(b) 位置サーバが作成した基地局検索リスト

基 地 局
基地局 (B)
基地局 (C)
基地局 (D)
基地局 (E)
基地局 (F)
基地局 (H)

[Drawing 3]

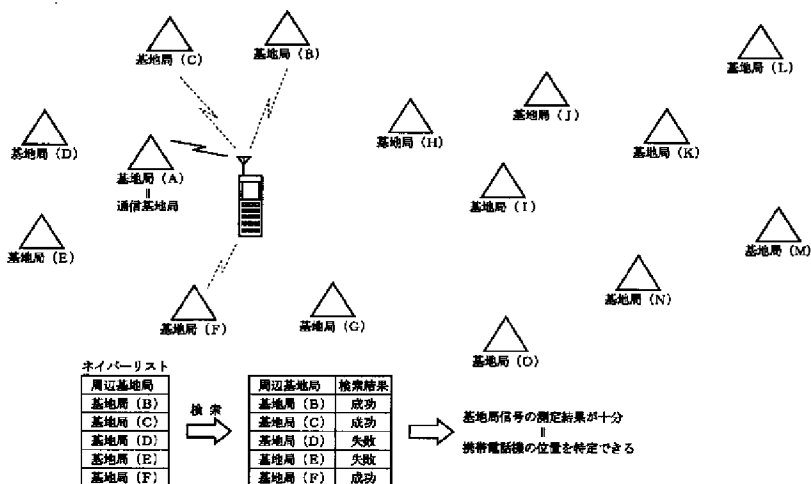


[Drawing 6]



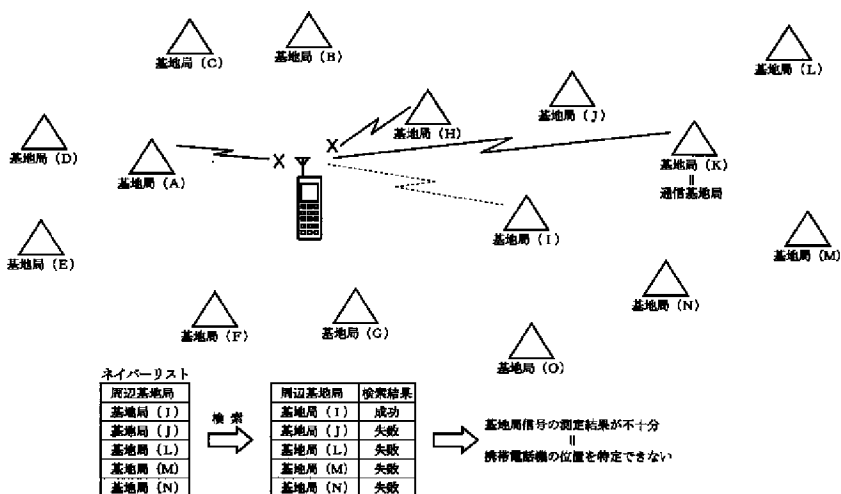
[Drawing 8]

近距離に位置する基地局 (A) を通信基地局として設定した場合



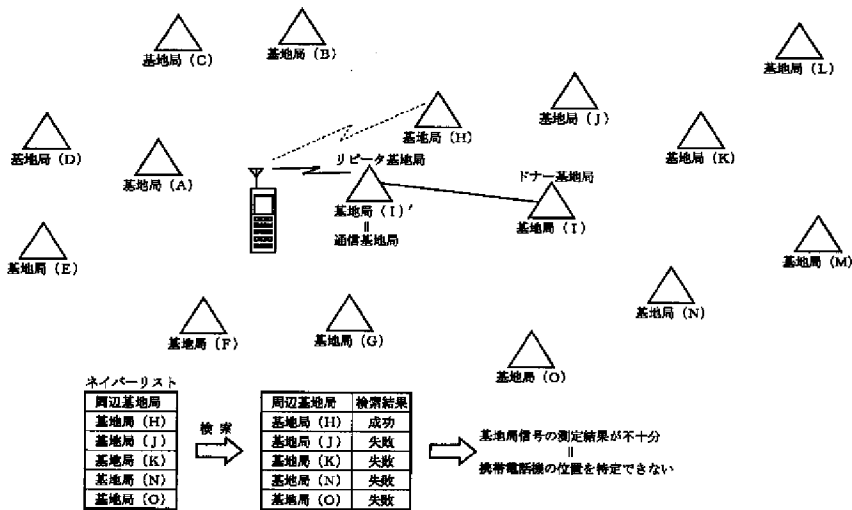
[Drawing 9]

遠方に位置する基地局 (K) を通信基地局として設定した場合



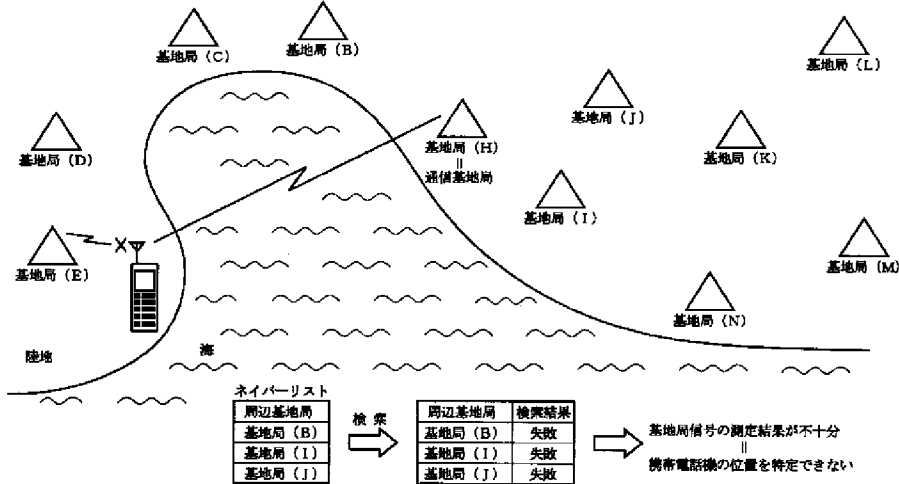
[Drawing 10]

リピータ基地局である基地局 (I)' を通信基地局として設定した場合



[Drawing 11]

対岸に位置する基地局 (H) を通信基地局として設定した場合



[Translation done.]